

KARAKTERISTIK SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA KAYU LAMINA KOMBINASI JENIS KAYU SENGON (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nilsen) DAN JENIS KAYU MERBAU (*Intsia spp.*)

Kusno Yuli Widiati*, Bandi Suprptono dan Arif Budi Yuni Tripratono

Fakultas Kehutanan Universitas Mulawaran

*E-mail: kywidiati@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the physical and mechanical characteristics of wood lamina combination of sengon wood and merbau with Melamine Urea Formaldehyde (MUF) adhesive. The testing method used is based on the DIN standard. The test results of the average lamina density of 0.58-0.73 g / cm³ at oven drying moisture content. Modulus of Elasticity (MoE), Modulus of Rupture (MoR) and value of compression parallel to grain highest found in the combination of merbau-sengon-merbau-sengon-merbau and the lowest in the combination of sengon-merbau-sengon. While the adhesive shear strength is the highest value in the combination treatment of merbau-merbau and the lowest in the combination of sengon-sengon. Based on the modulus of elasticity (MoE) of sengon treatment as face / back and merbau as core (3 and 5 layers) can be classified into strong class IV-V, merbau as face / back and sengon as core (3 and 5 layers) can be classified into strong class II-III. Modulus of Rupture (MoR) can be classified into strong class II-III and compression parallel to grain into strong class II.

Keywords: Density; elasticity; lamina wood; physical properties; wood mechanics

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sifat fisika dan mekanika kayu lamina kombinasi kayu sengon dan merbau dengan perekat Melamin Urea Formaldehyde (MUF). Metode pengujian yang digunakan berdasarkan standar **DIN**. Hasil pengujian terhadap kerapatan lamina rata-rata 0,58-0,73 g/cm³ pada kondisi kering tanur. Nilai elastisitas (MoE), keteguhan patah (MoR) dan nilai keteguhan tekan sejajar serat yang tertinggi terdapat pada kombinasi merbau-sengon-merbau-sengon-merbau dan yang terendah pada kombinasi sengon-merbau-sengon. Sedangkan pada keteguhan geser perekat nilai tertinggi pada perlakuan kombinasi merbau-merbau dan terendah pada kombinasi sengon-sengon. Berdasarkan sifat keteguhan elastisitas (MoE) perlakuan sengon sebagai face/back dan merbau sebagai core (3 dan 5 lapis) dapat diklasifikasikan ke dalam kelas kuat IV-V, merbau sebagai face/back dan sengon sebagai core (3 dan 5 lapis) dapat diklasifikasikan ke dalam kelas kuat II-III. Keteguhan patah (MoR) dapat diklasifikasikan ke dalam kelas kuat II-III dan keteguhan tekan ke dalam kelas kuat II.

Kata kunci: Elastisitas; kayu lamina; mekanika kayu; sifat fisika; kerapatan

PENDAHULUAN

Kayu merupakan salah satu bahan yang dipakai manusia untuk memenuhi keperluan hidupnya, baik sebagai bahan bangunan, alat rumah tangga atau alat bantu lainnya. Pemakaian kayu sebagai bahan bangunan telah dikenal sejak lama, tidak saja untuk konstruksi di bawah atap, konstruksi di tempat terbuka, dalam air atau ditanam di tanah. Kebutuhan dunia akan kayu semakin bertambah seiring meningkatnya penduduk, baik dalam kayu gelondongan maupun setelah pengolahan lebih lanjut sehingga diperlukan kayu yang cukup banyak untuk memenuhi kebutuhan manusia.

Degradasi hutan alam yang semakin parah selain menipiskan sumber karbon dan merusak lingkungan, juga membuat pasokan kayu untuk memenuhi kebutuhan untuk konstruksi semakin berkurang. Salah satu upaya untuk mengurangi ketergantungan pasokan kayu dari hutan alam adalah pasokan dari Hutan Tanaman Industri

(HTI). Jenis pohon yang umumnya ditanam di HTI merupakan jenis kayu cepat tumbuh sehingga siklus pemanenan lebih pendek, diameter kayu masih kecil dengan kerapatan rendah. Di sisi lain kebutuhan sebagian komponen struktural memerlukan dimensi cukup besar, oleh karena itu diperlukan suatu metoda yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah dengan membuat kayu lamina, karena kayu lamina dapat memanfaatkan beberapa jenis kayu dengan ukuran yang diameternya kecil sampai ukuran pendek dan berkerapatan rendah. Dilihat dari proses pembuatan kayu lamina maka kelebihan kayu lamina diantaranya adalah dapat memperoleh ukuran dimensi kayu yang diinginkan serta bebas cacat.

Salah satu jenis kayu yang sering ditanam di HTI adalah kayu sengon yang merupakan jenis cepat tumbuh namun mempunyai kerapatan rendah. Agar kekuatan kayu lamina sengon menjadi lebih kuat harus dipadukan dengan jenis

kayu lain yang mempunyai kerapatan lebih tinggi. Atas dasar tersebut maka penelitian ini menggunakan kombinasi dua jenis kayu yang berbeda yaitu kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nilsen) dan kayu merbau (*Instia spp*) dengan kelas kuat II-I. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik sifat fisika dan mekanika kayu lamina dengan perekat Melamin Urea Formaldehyde. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat memberikan informasi karakteristik sifat fisika dan mekanika dari kombinasi jenis sengon dan merbau sehingga dapat dimanfaatkan lebih lanjut sebagai alternatif pengganti kayu solid sebagai bahan baku kayu struktural maupun untuk penunjang bagi penelitian selanjutnya.

METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa dan Pengujian Kayu Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Pemotongan dan pembuatan contoh uji dilakukan di Workshop Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) Kaliper untuk mengukur dimensi contoh uji, 2) *Band Saw* untuk memotong kayu (membuat contoh uji), 3) *Circular Saw* untuk memotong kayu (membuat contoh uji), 4) Mesin serut (*Planner*), 5) Mesin Kempa Dingin (*Cold Press*), 6) Oven untuk mengeringkan contoh uji sampai kadar air tertentu, 7) Desikator, 8) Timbangan, 9) UTM (*Universal Testing Machine*) untuk pengujian contoh uji, 10) Alat tulis, komputer dan lain-lain.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) Kayu Sengon, 2) Kayu Merbau, 3) Perekat Melamin Urea Formaldehyde. Kayu sengon dan merbau yang diambil berdiameter ± 25 cm.

C. Prosedur Penelitian

Bahan kayu yang masih berbentuk bulat dipotong-potong menjadi balok dengan ukuran $6 \times 6 \times 90$ cm menjadi beberapa batang. Setelah mencapai kadar air kering udara potongan ini dibuat contoh uji menurut standar Deutsches Institut fur Normung (DIN) 52186, dimana tebal ukuran uji keteguhan lengkung statis dan tekan sejajar serat untuk 3 lapis adalah masing-masing 0,6 cm (dimensi setiap lapis $0,6 \times 2 \times 36$ cm), sedangkan tebal ukuran uji keteguhan lengkung statis dan tekan sejajar serat untuk 5 lapis adalah

0,4 cm (dimensi setiap lapis $0,4 \times 2 \times 36$ cm). Pada uji keteguhan geser 2 lapis ukuran tebalnya adalah 2,5 cm (dimensi setiap lapis $2,5 \times 5 \times 5$ cm).

Masing-masing permukaan lapisan dilaburi dengan perekat melamine urea formaldehyde dengan berat labur $\pm 0,02$ gr/cm² dan selanjutnya direkatkan menjadi kayu lamina kombinasi 3 dan 5 lapis kecuali untuk keteguhan geser. Kemudian kayu dikempa dingin dengan besarnya tekanan yang diberikan $\pm 0,8$ N/mm² dengan waktu pengempaan selama ± 45 menit.

Pengujian sifat fisika kayu adalah nilai kadar air (DIN 52182-76) dan kerapatan (DIN 52183-77) dengan ukuran contoh uji $2 \times 2 \times 2$ cm. Pengujian sifat mekanika kayu meliputi *Modulus of Elasticity* dan *Modulus of Rupture* (DIN 52186-78). Persentase kerusakan kayu dapat dihitung dengan rumus menurut standar ASTM D905-49. Uji Tekan Sejajar Serat berdasarkan Standar DIN 52185-76. Selain contoh uji kayu lamina untuk pengujian sifat mekanika kayu juga dilakukan pada kayu solid sebagai kontrol atau pembandingan.

D. Analisis Data

Data-data hasil penelitian kemudian ditabulasikan dan dianalisis menggunakan uji faktorial acak lengkap dengan dua faktor yaitu:

- Faktor A kombinasi jenis lapisan kayu:

a_1 = Sengon(*face/back*) dan Merbau(*core*)

a_2 = Merbau(*face/back*) dan Sengon(*core*)

- Faktor B jumlah lapisan:

b_1 = 3 lapis

b_2 = 5 lapis

Model umum matematika yang dipergunakan adalah sebagai berikut (Steel and Torrie, 1991):

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

Y_{ijk} = nilai Faktor pengamatan

μ = Rataan umum populasi (nilai tengah umum)

α_i = Pengaruh faktor jenis lapisan kayu

β_j = Pengaruh faktor jumlah lapisan

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara jenis kayu dan jumlah lapisan

ϵ_{ijk} = Kesalahan pengujian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Fisika Kayu

Hasil pengujian sifat fisika kayu lamina kombinasi sengon dan merbau dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Nilai Kadar Air dan Kerapatan Kering Tanur Kayu Lamina

Perlakuan	Sifat Fisika Kayu		Variasi	Analisis Keragaman	
	Kadar Air (%)	Kerapatan (g/cm^3)		Kadar Air (%)	Kerapatan (g/cm^3)
a ₁ b ₁	12,19	0,58	A	0,58 ^{ns}	78,17**
a ₁ b ₂	12,34	0,66	B	1,38 ^{ns}	33,20**
a ₂ b ₁	12,29	0,69	AB	0,01 ^{ns}	2,52 ^{ns}
a ₂ b ₂	12,43	0,73			

Kerapatan Kering Tanur Kayu Solid Sengon (0,45 g/cm^3), Kayu Solid Merbau (0,82 g/cm^3),

Keterangan:

- a₁b₁ : Sengon-Merbau-Sengon
a₁b₂ : Sengon-Merbau-Sengon-Merbau-Sengon
a₂b₁ : Merbau-Sengon-Merbau
a₂b₂ : Merbau-Sengon-Merbau-Sengon-Merbau
A : Faktor Kombinasi Kayu
B : Faktor Jumlah Lapisan
AB : Interaksi Antara Kombinasi dan Jumlah Lapisan Kayu

Berdasarkan Tabel 1 dengan nilai kadar air dalam kisaran 12% menunjukkan bahwa contoh uji dalam kondisi yang layak uji setelah ditempatkan di ruang konstan. Dilihat dari nilai kerapatan, kombinasi sengon dan merbau juga meningkatkan nilai kerapatan kayu solid sengon yang mempunyai nilai rata-rata kerapatan 0,33 g/cm^3 . Nilai rata-rata kerapatan juga semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah lapisan. Kayu lamina lima lapis mempunyai nilai kerapatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kerapatan kayu lamina tiga lapis dengan bahan kayu *face back* yang sama. Hal ini dikarenakan semakin banyak jumlah lapisan akan membuat massa kayu lamina semakin bertambah tetapi volume kayu lamina tetap sehingga membuat kerapatan kayu menjadi meningkat.

Dari analisis keragaman pengaruh jumlah lapisan sangat signifikan terhadap kerapatan kayu lamina yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan adanya jumlah lapisan yang berbeda akan menghasilkan nilai kerapatan yang berbeda pula. Semakin banyak jumlah lapisannya maka akan semakin meningkatkan nilai kerapatannya dibandingkan dengan jumlah lapisan yang lebih sedikit. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian Wahyudi (2006) yang menyatakan bahwa terjadi perbedaan kerapatan yang disebabkan oleh perbedaan jumlah lapisan pada kayu lamina. Selanjutnya dari nilai kerapatan kombinasi kayu lamina sengon dan merbau dapat diklasifikasikan ke dalam kelas kuat II-III (Dumanauw, 1990).

B. Sifat Mekanika Kayu

Hasil pengujian sifat mekanika kayu lamina kombinasi sengon dan merbau diperoleh data nilai rata-rata yang tersaji pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Elastisitas (MoE), MoR dan Keteguhan Tekan Kayu Lamina

Perlakuan	Sifat Mekanika Kayu (N/mm ²)			Variasi	Analisis Keragaman		
	MoE	MoR	Keteg. Tekan		MoE	MoR	Keteg. Tekan
a ₁ b ₁	6191,69	51,12	43,78	A	100,93**	5,66*	13,15**
a ₁ b ₂	7758,19	72,92	59,00	B	16,77**	7,07*	8,02**
a ₂ b ₁	10739,01	71,07	61,15	AB	0,94 ^{ns}	0,40 ^{ns}	7,79**
a ₂ b ₂	13274,99	84,53	61,26				

1. Nilai Elastisitas Kayu (MoE)

Pada Tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan a₂b₂ dengan nilai 13274,99 N/mm² dan elastisitas terendah terdapat pada perlakuan a₁b₁ dengan rata-rata 6191,69 N/mm². Kayu lamina tiga lapis (a₁b₁) dengan nilai 6191,69 N/mm² dan lima lapis (a₁b₂) dengan *face back* sengon bila dibandingkan dengan kayu solid sengon sebesar 8621,71 N/mm² nilai rata-rata elastisitasnya lebih kecil dari kayu solid sengon. Sedangkan untuk kayu lamina kombinasi dengan *face back* merbau jika dibandingkan dengan kayu solid merbau sebesar 17236,82 N/mm², nilai kekuatan lengkung statis yang dihasilkan juga lebih kecil. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan kemampuan kayu untuk dibasahi oleh perekat, penetrasi perekat dan kerapatan kedua jenis kayu sengon dan merbau yang berbeda. Kayu sengon dengan kerapatan yang rendah mempunyai pori-pori yang lebih besar sehingga saat terjadi pelaburan perekat penetrasi perekat banyak yang masuk ke pori-pori kayu sengon dibandingkan dengan kayu merbau yang mempunyai pori-pori yang lebih kecil sehingga perekat yang menjangkar membuat ikatan yang tidak maksimal.

Kombinasi jenis kayu memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap nilai MoE. Hal ini dikarenakan pada perlakuan a₂b₂ lapisan penyusun lebih dominan adalah jenis kayu merbau, sehingga kekuatan kayu merbau berpengaruh pada kayu lamina. Sedangkan pada perlakuan a₁b₁ lapisan penyusun lebih dominan adalah sengon sehingga kekuatan kayu sengon tidak begitu berpengaruh pada kayu lamina.

Kerapatan kayu merbau memiliki kerapatan yang lebih tinggi dari pada kayu sengon, sehingga kerapatan kayu merbau mempengaruhi nilai

elastisitas (MoE). Hal ini sesuai dengan pendapat Scharai-Rad (1992) yang menyatakan bahwa kerapatan mempengaruhi nilai elastisitas kayu.

Perlakuan jumlah lapisan dari hasil penelitian yang dilakukan memberikan pengaruh yang sangat signifikan. Dari hasil pengujian elastisitas (MoE) bahwa nilai rata-rata elastisitas pada perlakuan a_1b_1 dan a_1b_2 dapat diklasifikasikan ke dalam kelas kuat IV-V. Sedangkan pada perlakuan a_2b_1 dan a_2b_2 dapat diklasifikasikan ke dalam kelas kuat II-III (Den Berger (1923) dalam Dumanauw (1990)).

2. Keteguhan Patah (MoR) Papan Lamina

Bila dibandingkan dengan kayu solid sengon sebesar $67,45 \text{ N/mm}^2$, perlakuan a_1b_1 adalah $51,12 \text{ N/mm}^2$ tidak lebih besar dari kayu solid sengon dan perlakuan a_1b_2 adalah $72,92 \text{ N/mm}^2$ lebih besar dari kayu solid sengon. Sedangkan kayu solid merbau sebesar $78,63 \text{ N/mm}^2$ pada perlakuan a_2b_1 adalah $71,07 \text{ N/mm}^2$ tidak lebih besar dari kayu solid merbau dan perlakuan a_2b_2 adalah $84,53 \text{ N/mm}^2$ lebih besar dari kayu solid merbau.

Dari hasil analisis keragaman pada Tabel 2 Faktor A dan Faktor B memberikan pengaruh yang signifikan terhadap MoR, sedangkan Faktor AB (interaksi) memberikan hasil tidak signifikan. Seperti halnya keteguhan elastisitas (MoE), nilai keteguhan patah (MoR) kayu lamina dari kombinasi jenis kayu antara lain kayu sengon dan kayu merbau juga mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan adanya faktor penyusun dari dua jenis kayu yang berbeda di dalam kayu lamina. Dimana kayu sengon sebagai *face/back* dan kayu merbau sebagai *core* dan pada perlakuan yang lainnya kayu merbau sebagai *face/back* dan kayu sengon sebagai *core* sehingga terjadi peningkatan nilai keteguhan patah (MoR).

Pada Tabel 2 juga dapat dilihat bahwa perlakuan jumlah lapisan menunjukkan pengaruh signifikan terhadap keteguhan patah (MoR). Hal ini sama seperti pada saat pengujian keteguhan elastisitas (MoE), nilai keteguhan patah (MoR) terjadi peningkatan dengan bertambahnya jumlah lapisan. Jumlah lapisan berpengaruh signifikan terhadap sifat mekanika MoE dan MoR. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Iskandar dan Supriadi (2017) serta Widiati (2016) yang menyebutkan bahwa jumlah lapisan berpengaruh signifikan terhadap kadar air, kerapatan, delaminasi, MoE, dan MoR. Demikian juga dari hasil penelitian Abdurachman dan Hadjib (2009) yang menyebutkan bahwa jumlah lapisan

berpengaruh signifikan terhadap keteguhan atau kekuatan kayu lamina.

3. Keteguhan Tekan

Dilihat pada Tabel 2 nilai rata-rata keteguhan tekan sejajar serat tertinggi terdapat pada perlakuan a_2b_2 dengan rata-rata $61,26 \text{ N/mm}^2$ dan keteguhan tekan terendah terdapat pada perlakuan a_1b_1 dengan rata-rata $43,78 \text{ N/mm}^2$. Bila dibandingkan dengan kayu solid sengon sebesar $33,47 \text{ N/mm}^2$, maka kayu lamina kombinasi sengon dan merbau mempunyai keteguhan tekan lebih besar dari kayu solid sengon. Namun jika dibandingkan dengan kayu solid merbau sebesar $68,14 \text{ N/mm}^2$, keteguhan tekan kayu lamina kombinasi ini rata-rata tidak lebih besar dari kayu solid merbau.

Selanjutnya berdasarkan hasil analisis keragaman yang dilakukan pada setiap perlakuan memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap keteguhan tekan kayu lamina. Seperti halnya pada nilai MoE dan MoR adanya pengaruh yang sangat signifikan ini diduga disebabkan perbedaan nilai kerapatan dari masing-masing kayu berbeda, kayu sengon memiliki kerapatan yang lebih rendah daripada kerapatan kayu merbau. Dari hasil pengujian keteguhan tekan pada perlakuan pada perlakuan a_1b_1 , a_1b_2 , a_2b_1 dan a_2b_2 dapat diklasifikasikan ke dalam kelas kuat II.

4. Keteguhan Geser Perekat dan Kerusakan Kayu

Berikut adalah hasil pengujian keteguhan geser dan kerusakan kayu pada kayu lamina kombinasi sengon merbau.

Tabel 3. Nilai Keteguhan Geser dan Kerusakan Kayu

Perlakuan	Geser Serat (N/mm^2)	Analisis Keragaman	Kerusakan Kayu (%)	Analisis Keragaman
a_1b_1	4,63	11,71**	51,07	9,03**
a_1a_1	3,14		59,07	
b_1b_1	6,35		24,91	

Keteguhan Geser Kayu Solid Sengon ($9,05 \text{ N/mm}^2$), Kayu Solid Merbau ($10,04 \text{ N/mm}^2$)

Keterangan

a_1b_1 : Sengon-Merbau

a_1a_1 : Sengon -Sengon

b_1b_1 : Merbau-Merbau

Nilai keteguhan geser kayu lamina kombinasi sengon dan merbau ini bila dibandingkan dengan keteguhan geser kayu solidnya tidak terdapat peningkatan kekuatan bahkan cenderung nilainya lebih rendah.

Dilihat dari rata-rata keteguhan rekat nilai dari perlakuan a_1a_1 nilai rata-ratanya terendah hal ini disebabkan oleh penyusunan kayu tersebut merupakan susunan dari jenis kayu sengon-sengon. Dibandingkan dengan perlakuan a_1b_1 (sengon merbau) nilai rata-ratanya lebih tinggi daripada perlakuan a_1a_1 . Sedangkan untuk perlakuan b_1b_1 merupakan nilai rata-rata tertinggi ini disebabkan penyusunan kayunya merupakan dari jenis kayu merbau-merbau yang mempunyai kerapatan tinggi.

Nilai rata-rata kerusakan kayu menunjukkan adanya hubungan dengan keteguhan rekat. Semakin tinggi nilai kerusakan kayunya maka keteguhan rekatnya semakin baik. Karena semakin rusak kayu yang diuji hal ini membuktikan bahwa ikatan adhesi antara perekat dan kayu terhubung dengan kuat. Dilihat dari hasil analisis keragaman perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat signifikan terhadap kerusakan kayu.

KESIMPULAN

1. Nilai kerapatan kayu lamina berkisar 0,58 g/cm³ sampai 0,73 g/cm³.
2. Sifat mekanika kayu untuk MoE antara 6191,69 N/mm² sampai 13274,99 N/mm². Untuk MoR berkisar 51,12 N/mm² sampai 84,53 N/mm². Sedangkan keteguhan tekan sejajar serat antara 43,78 N/mm² sampai 61,26 N/mm². Keteguhan geser berkisar antara 3,14 N/mm² sampai 6,35 N/mm². Sedangkan kerusakan kayu berkisar antara 24,91% sampai 59,07%.
3. Berdasarkan hasil analisis keragaman (anova) menunjukkan bahwa faktor kombinasi jenis kayu (A) dan faktor jumlah lapisan (B) berpengaruh sangat signifikan untuk elastisitas (MoE). Sedangkan untuk keteguhan patah (MoR) berpengaruh signifikan, untuk keteguhan tekan menunjukkan faktor kombinasi (A), faktor jumlah lapisan (B) dan interaksi kombinasi dan jumlah lapisan (AB) berpengaruh sangat signifikan. Sedangkan untuk keteguhan geser perekat dan kerusakan kayu berpengaruh sangat signifikan.
4. Dari hasil pengujian elastisitas (MoE) dapat dilihat bahwa nilai rata-rata pada perlakuan sengon sebagai face/back dan merbau sebagai core (3 dan 5 lapis) dapat diklasifikasikan ke dalam kelas kuat IV-V. Sedangkan merbau sebagai face/back dan sengon sebagai core (3 dan 5 lapis) dapat diklasifikasikan ke dalam kelas kuat II-III. Untuk keteguhan patah

(MoR) pada perlakuan sengon sebagai face/back dan merbau sebagai core (3 dan 5 lapis) serta merbau sebagai face/back dan sengon sebagai core (3 dan 5 lapis) dapat diklasifikasikan ke dalam kelas kuat II-III.

5. Berdasarkan hasil keteguhan tekan dapat dilihat bahwa nilai rata-rata pada perlakuan sengon sebagai face/back dan merbau sebagai core (3 dan 5 lapis) serta merbau sebagai face/back dan sengon sebagai core (3 dan 5 lapis) dapat diklasifikasikan ke dalam kelas kuat II.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman dan N. Hadjib. 2009. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. Vol. 27 (3): 191-200.
- Iskandar, M.I. dan A. Supriadi. 2017. Pengaruh Jenis Kayu dan Jumlah Lapisan Terhadap Sifat Venir Lamina. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI), Vol. 22 (1): 34-40.
- Scharai-Rad, M. 1985. Wood Testing untuk Mata Kuliah Sifat Fisika dan Mekanika Kayu Jurusan Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Suprptono, B. 2014. Perekatan Kayu Peranannya dalam Industri Kayu. Mulawarman University, Samarinda, Kaltim.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Terjemahan. PT. Gramedia Pusat Utama. Jakarta.
- Wahyudi, Y.A. 2006. Sifat Fisika dan Lengkung Statis Papan Lamina Bambu Wulung (*Gigantochloa atroviolacea* Widjaja) dan Sebetan Kayu Meranti Merah (*Shorea sp*) dengan Perekat Polivinil Acetat (PVAc). Skripsi Sarjana Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. (Tidak Diterbitkan).
- Widiati, K.Y. 2016. Sifat Fisika dan Mekanika Laminasi dari Kombinasi Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) dengan Kayu Kapur (*Dryobalanops sp*) dan Meranti Kuning (*Shorea sp*). http://repository.unmul.ac.id/upload/jurnal/file_1507611957.pdf. Diakses 18 Oktober 2018.